

# **ANALISIS SIFAT FISIS DAN MEKANIK KOMPOSIT DARI SEKAM PADI DAN PLASTIK DAUR ULANG**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I Pada  
Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik**

Oleh:

**NADIA NUR RISKHA**  
**D500150017**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS SIFAT FISIS DAN MEKANIK KOMPOSIT DARI SEKAM PADI DAN PLASTIK  
DAUR ULANG

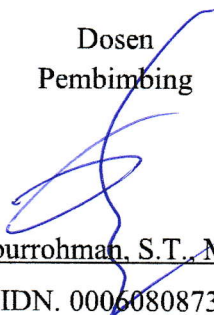
PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

NADIA NUR RISKHA  
D500150017

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen  
Pembimbing



M. Mujiurrohman, S.T., M.T., Ph.D

NIDN. 000608087301

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS SIFAT FISIS DAN MEKANIK KOMPOSIT DARI SEKAM PADI DAN PLASTIK  
DAUR ULANG

OLEH

NADIA NUR RISKA

D500150017

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Pada hari Rabu, 14 Agustus 2019  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:


1. M. Mujiburrohman, S.T., M.T., Ph.D  
(Ketua Dewan Penguji)
2. Emi Erawati, S.T., M.Eng  
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Dr. Ir. Ahmad M. Fuadi  
(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)


(.....)

(.....)

Dekan,



Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D., IPM  
NIK. 682




## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 14 Agustus 2019

Penulis



**NADIA NUR RISKa**

**D500150017**

# ANALISIS SIFAT FISIS DAN MEKANIK KOMPOSIT DARI SEKAM PADI DAN PLASTIK DAUR ULANG

## Abstrak

Indonesia merupakan negara agraris dimana sekam padi tersedia melimpah dan pemanfaatannya belum optimal demikian juga dengan sampah plastik yang jumlahnya sangat banyak seiring dengan tingginya penggunaan plastik. Sehingga dari kedua bahan tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan komposit. Penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh fraksi berat komposit dari sekam padi dan daur ulang plastik *High Density Polyethylene* (HDPE) terhadap kualitas komposit mencakup kekuatan serap air, densitas, dan kekuatan *impact*. Bahan yang digunakan yaitu sekam padi, plastik HDPE (*High Density Polyethylene*), resin *epoxy* dan *hardener*. Spesimen komposit dibuat dengan variasi fraksi berat plastik HDPE 40%, 50%, dan 60%. Kekuatan serap air komposit mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya fraksi berat plastik HDPE, dan itu berlaku sebaliknya untuk nilai densitas dan kekuatan *impact izod*. Nilai serap air bahan komposit dengan variasi fraksi berat HDPE 60%, 50%, dan 40% adalah 0,088 g, 0,149 g, dan 0,155 g. Nilai densitas berturut-turut adalah 0,83625 g/cm<sup>3</sup>, 0,83438 g/cm<sup>3</sup>, dan 0,82375 g/cm<sup>3</sup>. Nilai kekuatan *impact izod* berturut-turut adalah 71,05 kJ/m<sup>2</sup>, 59 kJ/m<sup>2</sup>, dan 0,2 kJ/m<sup>2</sup>. Berdasarkan parameter yang diuji, komposit dari sekam padi dan HDPE daur ulang memenuhi kualitas standar komposit.

**Kata Kunci:** Sekam padi, HDPE, serap air, densitas, *impact izod*

## Abstract

Indonesia is an agricultural country where rice husks are abundant and their use is not optimal. As well as the large amount of plastic waste due to high usage. The both materials can be used as composite raw materials. The study was conducted to determine the effect of the weight fraction of composite from rice husk and recycled High Density Polyethylene (HDPE) on the quality of composite including water absorption, density, and impact strength. The materials used are rice husk, HDPE plastic, epoxy resin and hardener. Composite specimens were made of 40%, 50%, and 60% HDPE plastic weight fractions. The water absorption decreased with increasing the weight fraction of HDPE plastics, and vice versa for the density and impact strength of izod. The water absorption of composites with the weight fraction of HDPE 60%, 50%, and 40% were 0.088 g, 0.149 g, and 0.155 g, respectively. The densities of composite were 0.83625 g/cm<sup>3</sup>, 0.83438 g/cm<sup>3</sup>, and 0.82375 g/cm<sup>3</sup>, respectively; and the impact strength izod were 71.05 kJ/m<sup>2</sup>, 59 kJ/m<sup>2</sup>, and 0.2 kJ/m<sup>2</sup>. Based on those parameters the composite from rice husk and recycled HDPE plastic meets the standard specification of composite.

**Keywords:** Rice husk, HDPE, water absorption, density, *impact izod*

## 1. PENDAHULUAN

Berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi dapat memunculkan suatu penemuan baru di berbagai bidang. Bidang teknik merupakan salah satu bidang yang perkembangannya yang sangat pesat, salah satu teknologi material. Teknologi material mengkaji material-material baru yang memiliki sifat mekanis lebih baik, seperti bahan baru komposit.

Kebutuhan bahan papan yang berasal dari kayu terus mengalami peningkatan. Hal ini dapat memberikan pengaruh yang kurang baik terhadap kelestarian hutan di Indonesia. Berbagai usaha telah dilakukan untuk menggantikan pemakaian kayu seperti pemakaian metal, baja, alumunium dan plastik tetapi karena faktor berat jenis yang tinggi serta ketahanan yang rendah mengakibatkan kurang diminati dalam pemakaiannya.

Plastik merupakan salah satu produk yang memudahkan aktivitas manusia tetapi memiliki sifat yang sulit terurai oleh tanah sehingga berpotensi mencemari lingkungan. Begitu pun dengan sekam padi ketersediaannya cukup melimpah dan memiliki ketahanan yang baik terhadap panas namun belum dapat diolah secara optimal. Pembuatan komposit dari sekam padi dan plastik daur ulang merupakan salah satu solusi kreatif sebagai bahan pengganti kayu.

Menurut Triyono dan Diharjo (1999), komposit (*composite*) merupakan gabungan antara bahan pengikat (*matrix*) dengan penguat (*reinforcement*) atau pengisi (*filler*). Penguat biasanya bersifat elastis, dan mempunyai kekuatan tarik yang baik namun tidak dapat digunakan pada temperatur yang tinggi, Komposit banyak digunakan untuk memproduksi barang-barang yang diperlukan sehari-hari, pada umumnya komponen pesawat terbang dan otomotif. Selain itu, komposit banyak digunakan sebagai bahan alat-alat olahraga, kedokteran dan bahan bangunan.

Sebagai negara agraris, sekam padi tersedia melimpah dan pemanfaatannya belum optimal. Demikian juga dengan plastik, jumlahnya banyak akibat tingkat penggunaannya tinggi. Sekam padi memiliki peluang untuk diolah menjadi papan komposit karena memiliki sifat salah satunya ketahanan yang baik terhadap panas apabila telah melalui pembakaran pertama. Sedangkan plastik daur ulang jenis HDPE memiliki sifat tahan terhadap zat kimia (asam kuat, minyak, detergen), memiliki ketahanan terhadap suhu tinggi, dan stabil terhadap oksidasi udara (Corneliusse, 2002):

## 2. METODE

Penelitian ini dilaksanakan secara bertahap, yaitu penyiapan bahan baku, pembuatan komposit, dan pengujian komposit. Pertama, menghaluskan plastik daur ulang dan sekam padi kemudian diayak 20 mesh dan 40 mesh. Selanjutnya mencampurkan bahan baku sesuai variasi fraksi berat yang telah ditentukan, kemudian dicetak dan dipanaskan dengan *hotpress* pada suhu 145° C, tekanan 50 bar, dan waktu tinggal 20 menit. Melakukan beberapa tahapan pengujian kekuatan komposit.

Pengujian serap air dilakukan untuk mengetahui kemampuan komposit dalam menyerap air. Tahap pengujian diawali dengan melakukan perendaman komposit dalam jangka waktu tertentu kemudian ditimbang untuk mengetahui kenaikan berat komposit. Pengukuran densitas dilakukan untuk mengetahui bahwa komposit telah sesuai dengan standar komposit yang telah ditetapkan pada SNI 03-2015-2006. Pengujian kekuatan *impact* dilakukan untuk mengetahui kekuatan papan komposit yang mengacu pada ASTM D-5941 dimana dimensi spesimen berbentuk persegi panjang dengan ukuran panjang  $80 \pm 0,2$  mm, lebar  $10 \pm 0,2$  mm, dan tebal  $4,0 \pm 0,2$  mm. Untuk mengetahui nilai *impact* pada papan komposit, digunakan persamaan sebagai berikut:

$$E = E_1 - E_2 \dots\dots\dots (2)$$

$$E_1 = wR(1 - \cos a) \dots\dots\dots (3)$$

$$E_2 = wR(1 - \cos b) \dots\dots\dots (4)$$

Penelitian yang dilakukan melibatkan beberapa alat dan bahan sebagai bagian dari kebutuhan penunjang. Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Bahan yang digunakan dalam penelitian

Nama Bahan	Jumlah
Aquades	10 liter
Epoxy	60 ml
Plastik	1 kg
Serbuk Sekam Padi	300 g

Tabel 2. Bahan yang digunakan dalam penelitian

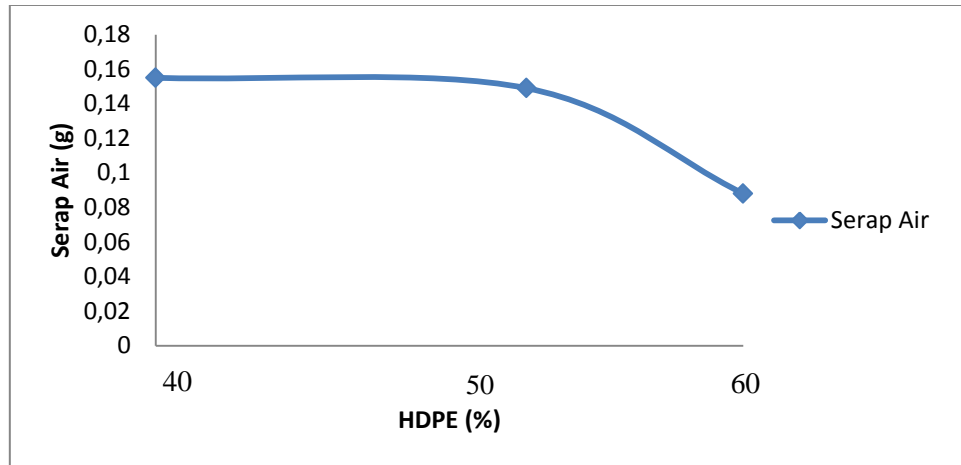
<b>Nama Alat</b>	<b>Ukuran</b>	<b>Jumlah</b>
Cawan Porselin	500 ml	1
Cetakan Komposit	-	1
Corong Kaca	-	1
Crusher	-	1
Gelas Beker	600 ml	1
Gelas Ukur	250 ml	1
Grinder	-	1
<i>Hot Plate</i>	-	1
<i>Impact Izod</i>	-	1
Kaca Arloji	-	1
Karet Hisap	-	1
Neraca Analitik	-	1
Pengaduk Kaca	-	1
Pipet Ukur	10 ml	1
Pipet Volum	25 ml	1
<i>Screener</i>	20,40 mesh	1
Termometer	-	1

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Pengaruh fraksi berat HDPE terhadap daya serap air

Pada perendaman komposit selama 7 hari diperoleh hasil berupa kenaikan massa papan komposit. Pada fraksi berat HDPE 60% terjadi kenaikan 0,088 g, 0,149 g pada 50% dan 0,155 g pada fraksi berat 40%. Hal ini disebabkan semakin besar berat HDPE maka kerapatan partikel akan semakin padat sehingga rongga atau pori udara akan semakin kecil.

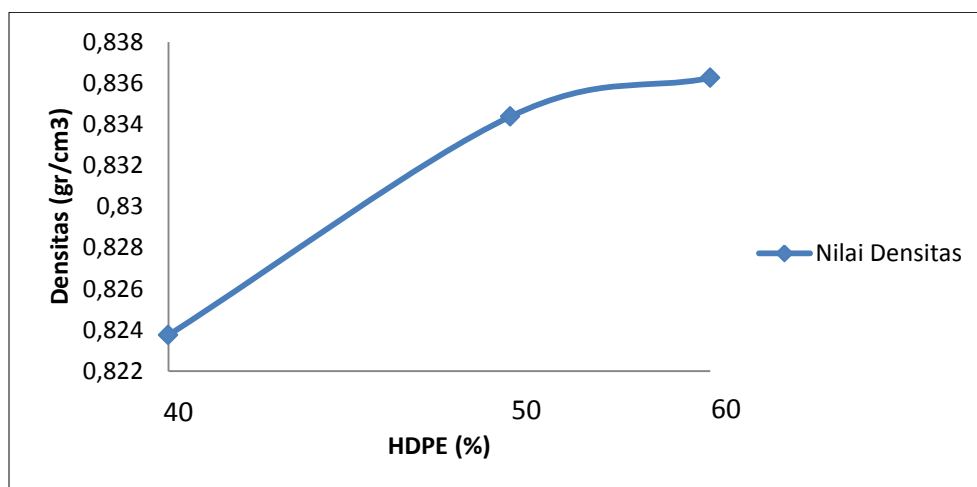




Gambar 1. Pengaruh fraksi berat HDPE terhadap daya serap air

### 3.2 Pengaruh fraksi berat HDPE terhadap nilai densitas

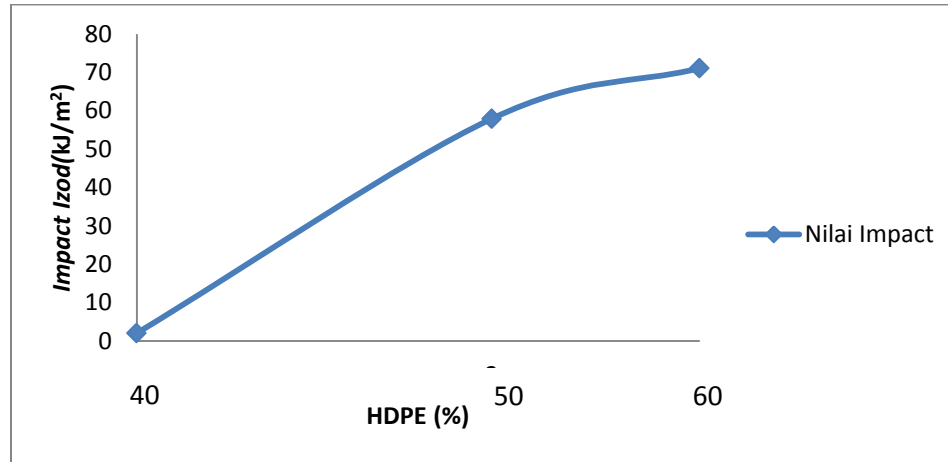
Pengaruh fraksi berat pada komposit serbuk sekam padi dan HDPE terhadap densitas ditunjukkan pada Gambar 2. Nilai densitas komposit pada fraksi berat 60% HDPE adalah  $0,83625 \text{ g/cm}^3$ , 50% bernilai  $0,83438 \text{ g/cm}^3$  dan pada 40% bernilai  $0,82375 \text{ g/cm}^3$ . Hasil ini logis karena densitas campuran dipengaruhi densitas masing-masing penyusun dan komposisinya, yang mana semakin tinggi komposisi suatu penyusun densitas campuran akan mendekati densitas penyusun tersebut. SNI 03-2015-2006 mensyaratkan kerapatan papan komposit berkisar antara  $0,4 \text{ g/cm}^3$  -  $0,9 \text{ g/cm}^3$ . Terlihat bahwa nilai densitas dari komposit yang dihasilkan masih memenuhi standar.



Gambar 2. Pengaruh fraksi berat HDPE terhadap nilai densitas.

### 3.3 Pengaruh fraksi berat HDPE terhadap kekuatan *impact izod*

Gambar 3 menunjukkan hasil pengujian kekuatan *impact izod* komposit dari sekam padi dan HDPE. Kekuatan impact tertinggi dialami papan komposit dengan fraksi berat HDPE 60% sebesar 71,05 kJ/m<sup>2</sup>, dan menurun dengan berkurangnya komposisi HDPE.



Gambar 3. Pengaruh fraksi berat HDPE terhadap kekuatan *impact*.

Hasil penelitian ini sejalan dengan yang dilakukan Triono (2012), yang menggunakan bahan baku komposit dari limbah plastik HDPE dan sampah organik. Dalam penelitian tersebut menjelaskan hasil yang diperoleh bahwa komposit dari limbah plastik HDPE dan sampah organik semakin besar sudut pantul lengan ayun yang dihasilkan maka kekuatan impact yang dihasilkan akan semakin kecil.

## 4. PENUTUP

Penelitian pembuatan komposit dari sekam padi dan plastik daur ulang HDPE telah dilakukan. Kualitas komposit diukur dari daya serap air, densitas, dan kekuatan *impact izod*. Semakin tinggi komposisi HDPE mampu meningkatkan nilai densitas dan kekuatan *impact izod* tetapi mengurangi daya serap air. Mengacu pada standard SNI 03-2015-2006, komposit dari sekam padi dan plastic daur ulang HDPE ini memenuhi standard kualitas komposit.

## DAFTAR PUSTAKA

- ASTM D5941-96. Standart Test Method for Determining The Izod Impact Strength of Plastics
- Corneliusse, R.D., 2002. Property High Density Polyethylene. Modern Plastic Encyclopedia.198
- Gibson, O.F., 1994, Principle of Composite Materials, McGraw Hill, New York
- Hadi,K.B., 2000, Mekanika Struktur Komposit, Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta, hal. 29-30.
- Karso, Triono. 2012 Pengaruh Variasi Suhu Siklus Termal Terhadap Karakteristik Mekanik Komposit HDPE- Sampah Plastik. Jurusan Teknik Mesin. Universitas Sebelas Maret.
- Nugraha, S., Setiawati J. 2003. Peluang Agribisnis Arang Sekam. Warta Litbang Pertanian Indonesia. Balai Penelitian Pascapanen Pertanian.
- SNI.2006. Papan Partikel. Badan Standardisasi Nasional. SNI-03-2015-2006
- Schwartz, 1984, Composite Materials Handbook. New York. USA.
- Wang, M.W., Tze-Chi H., and Jie-Ren Z., 2009. Sintering Process and Mechanical Property of MWCNTs/HDPE Bulk Composite. Departement of Mechanical Engineering. Oriental Institute of Technology. Pan-Chiao. Taipei Hsien. Taiwan.
- Wibowo, Hari., Toto Rusianto dan Manarul Ikhsan. 2008. Pengaruh Kepadatan dan Ketebalan terhadap Sifat Isolator Panas Papan Partikel Sekam Padi. Jurnal Teknologi. 107-111.